

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-227914  
(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.CI.

G01B 11/00  
G06T 1/00  
H04N 5/225  
H04N 5/232  
H04N 7/18

(21)Application number : 2000-036120

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.02.2000

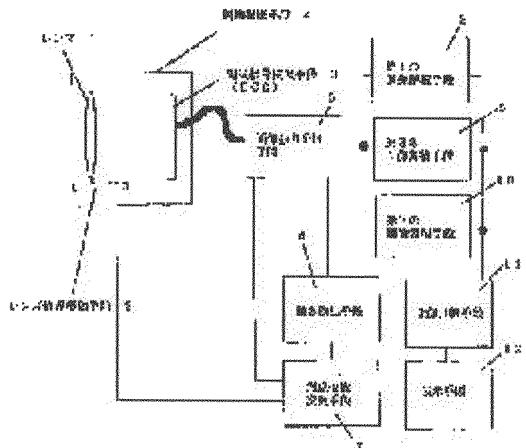
(72)Inventor : MIWA MICHIO  
SATO MAKOTO

## (54) OBJECT MONITORING DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To monitor an object located at a certain distance from a camera.

SOLUTION: Three images of different foci are taken and inspected to see how much they are in focus to determine whether or not the object is within the certain distance. A DCT(digital communications terminal) is used in inspecting the images to see how much they are in focus.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-227914

(P2001-227914A)

(43)公開日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>8</sup> (参考)
G 0 1 B 11/00		G 0 1 B 11/00	H 2 F 0 6 5
G 0 6 T 1/00		H 0 4 N 5/225	C 5 B 0 4 7
H 0 4 N 5/225		5/232	A 5 C 0 2 2
5/232			B 5 C 0 5 4

7/18

D

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-36120(P2000-36120)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日 平成12年2月15日(2000.2.15)

(72)発明者 三輪 道雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 佐藤 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

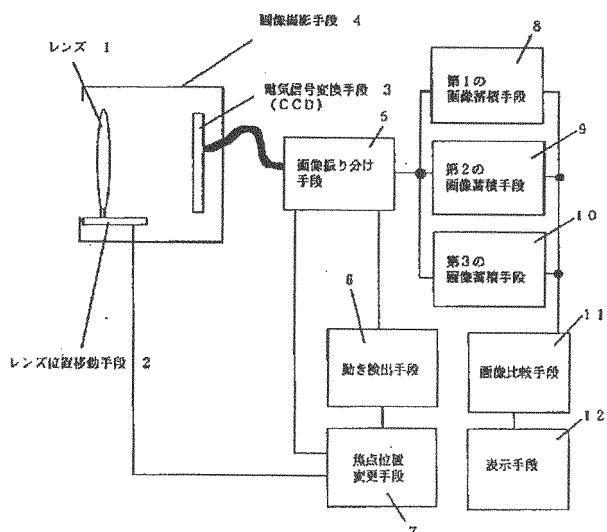
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 物体監視装置

(57)【要約】

【課題】 カメラから特定距離にある物体を監視する  
【解決手段】 焦点の異なった3枚の画像を撮影し、その合焦の度合いを調べ、物体がいってい距離範囲にあるか否かを判定する。この時、合焦の度合いをDCTを用いて行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズと、レンズの位置を移動させるレンズ位置移動手段と、前記レンズを通した光によって得られる画像を電気信号に変換する電気信号変換手段と、前記電気信号変換手段によって電気信号に変換された画像情報を異なる焦点距離により振り分ける画像振り分け手段と、前記振り分け手段によって振り分けられた画像情報を蓄積する複数の画像蓄積手段と、前記複数の画像蓄積手段にそれぞれ蓄積された画像情報の中の物体の動きを検出する動き検出手段と、前記動き検出手段によって動きが検出された際、前記レンズ位置移動手段に対して複数の異なる焦点位置に移動させる信号を発生する焦点位置変更手段と、前記複数の画像蓄積手段によって蓄積された画像の合焦の度合いを比較する画像比較手段と、前記画像比較手段によって比較された画像情報のうち画像情報の合焦の度合いが最も大きな値で画像蓄積手段で格納された画像情報を表示する表示手段を有することを特徴とする物体監視装置。

【請求項2】 焦点の異なる複数の位置を指示する焦点位置変更手段と、レンズと、前記焦点位置変更手段によって指示された焦点位置にレンズの位置を移動させるレンズ位置移動手段と、前記レンズを通した光によって得られる画像を電気信号に変換する電気信号変換手段と、前記電気信号変換手段によって電気信号に変換された画像情報を異なる焦点距離により振り分ける画像振り分け手段と、前記振り分け手段によって振り分けられた画像情報を蓄積する複数の画像蓄積手段と、周波数を解析する際解析に用いる周波数のバンド幅を保持するバンド幅保持手段と、前記バンド幅保持手段によって保持された周波数のバンド幅に基づいて、前記複数の画像保持手段に保持された画像の周波数を解析する周波数解析手段と、前記周波数解析手段の解析した結果を保持する複数の周波数成分保持手段と、前記複数の周波数成分保持手段に保持された周波数成分を比較する周波数成分比較手段と、前記周波数成分比較手段によって比較された結果、周波数が最も大きな値で周波数成分保持手段に保持された画像を表示する表示手段によって構成される物体監視装置。

【請求項3】 焦点の異なる複数の位置を指示する焦点位置変更手段と、レンズと、前記焦点位置変更手段によって指示された焦点位置にレンズの位置を移動させるレンズ位置移動手段と、前記レンズを通した光によって得られる画像を電気信号に変換する電気信号変換手段と、前記電気信号変換手段によって電気信号に変換された画像情報を異なる焦点距離により振り分ける画像振り分け手段と、前記振り分け手段によって振り分けられた画像情報を蓄積する複数の画像蓄積手段と、周波数を解析する際解析に用いる周波数のバンド幅を変更するバンド幅変更手段と、前記バンド幅変更手段によって変更されたバンド幅を保持するバンド幅保持手段と、前記複数の画

像蓄積手段に蓄積された画像情報の周波数を前記バンド幅変更手段に保持されたバンド幅が変更される毎に解析する周波数解析手段と、前記周波数解析手段によって解析された周波数成分を保持する複数の周波数成分保持手段と、前記複数の周波数成分保持手段によって保持された周波数成分を比較し、前記バンド幅変更手段の変更したバンド幅のうち、前記複数の周波数成分保持手段の保持する周波数成分の差が最も大きなものを求める周波数成分比較手段と、前記複数の周波数成分保持手段に保持された周波数成分の差が最も大きく、かつ1つの周波数成分に保持手段に保持された周波数成分が他の周波数成分保持手段に保持された周波数成分より大きな値で画像蓄積手段に保持された画像を表示する表示手段を有することを特徴とする物体監視装置。

【請求項4】 前記電気信号変換手段は、格子状に配列された複数の受光ユニットと、前記受光ユニット間は伸縮可能な素材によって結ばれ、前記受光ユニットで受光された光はCCDによって電気信号に変えられ、前記受光ユニット全体は、前記焦点位置変更手段によって全体の大きさが変更されることを特徴とする請求項1記載の物体監視装置。

【請求項5】 焦点距離の異なる複数のレンズを並べたことによって構成される合わせレンズと、前記合わせレンズによって集光された光を縮小する縮小手段と、前記合わせレンズによって集光された光が混ざらないようにする仕切り板と、前記縮小手段によって縮小された光を電気信号に変える電気信号変換手段と、前記電気信号変換手段によって変換された画像情報を蓄積する複数の画像蓄積手段と、前記複数の画像蓄積手段によって蓄積された画像を比較し、周波数成分の最も大きい物を求める画像比較手段と、前記画像比較手段によって比較された画像情報の中で、画像情報の周波数成分が最も大きな値で画像蓄積手段に蓄積されたその画像を表示する表示手段によって構成される物体監視装置。

【請求項6】 前記集光手段の集光した光を一旦光ファイバーに通し、集光手段より離れた位置に電気信号変換手段を置くことを特徴とする請求項4記載の物体監視装置。

【請求項7】 前記物体監視装置を複数台用い、長方形の外周全てを監視することを特徴とする請求項5記載の物体監視装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カメラから一定の距離にある物体を検出したり、カメラから一定の距離にある物体の画像のみを他の距離にある物体の画像と分離して遠隔地に送信する物体監視装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図17は、本発明の従来例を示したもの

である。図17において、171はレンズ、172はレンズの位置を移動するレンズ位置移動手段、174は電気信号変換手段、173は画像撮影手段で、171、172、174全体を示す。175は画像振分け手段、177は第1の画像蓄積手段、178は第2の画像蓄積手段、179は第3の画像蓄積手段、180は画像比較手段、181は表示手段である。焦点変更手段176は周期的にレンズ移動手段に信号を送り、レンズと電気信号変換手段の距離を3段階に変える。この結果、焦点位置の異なる画像が電気信号変換手段173の上に映り、この像は画像振分け手段175によって第1、第2、第3の画像蓄積手段177、178、179に蓄積される。この時、第1の画像蓄積手段177には、最も遠くに焦点を合わせた画像が。第3の画像蓄積手段179には最も近くに焦点を合わせた画像が蓄積される。

【0003】これら3つの画像は、画像比較手段180によって、画素毎に合焦の度合いが比較される。そして、第2の画像蓄積手段に蓄積された画像の合焦の度合いが最も大きな時、物体はある距離範囲にあることを知ることができる。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図17に示した物体検出装置では、物体検出装置の前の物体が動いていない場合でも焦点変更手段によって、常に焦点位置を変更する必要があった。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため本発明の文字画像連動装置では、第一にレンズと、レンズの位置を移動させるレンズ位置移動手段と、前記レンズを通した光によって得られる画像を電気信号に変換する電気信号変換手段と、前記電気信号変換手段によって電気信号に変換された画像情報を異なる焦点距離により振り分ける画像振分け手段と、前記振り分け手段によって振り分けられた画像情報を蓄積する複数の画像蓄積手段と、前記複数の画像蓄積手段にそれぞれ蓄積された画像情報の中の物体の動きを検出する動き検出手段と、前記動き検出手段によって動きが検出された際、前記レンズ位置移動手段に対して複数の異なる焦点位置に移動させる信号を発生する焦点位置変更手段と、前記複数の画像蓄積手段によって蓄積された画像の合焦の度合いを比較する画像比較手段と、前記画像比較手段によって比較された画像情報のうち画像情報の合焦の度合いが最も大きな値で画像蓄積手段で格納された画像情報を表示する表示手段からなる構成を有している。

【0006】これにより、撮影されている映像の中で物体が動いた時のみ、焦点を変えた画像を撮影すれば良い。

【0007】第2に、焦点の異なる複数の位置を指示する焦点位置変更手段と、レンズと、前記焦点位置変更手段によって指示された焦点位置にレンズの位置を移動さ

せるレンズ位置移動手段と、前記レンズを通した光によって得られる画像を電気信号に変換する電気信号変換手段と、前記電気信号変換手段によって電気信号に変換された画像情報を異なる焦点距離により振り分ける画像振分け手段と、前記振り分け手段によって振り分けられた画像情報を蓄積する複数の画像蓄積手段と、周波数を解析するする際解析に用いる周波数のバンド幅を保持するバンド幅保持手段と、前記バンド幅保持手段によって保持された周波数のバンド幅に基づいて、前記複数の画像保持手段に保持された画像の周波数を解析する周波数解析手段と、前記周波数解析手段の解析した結果を保持する複数の周波数成分保持手段と、前記複数の周波数成分保持手段に保持された周波数成分を比較する周波数成分比較手段と、前記周波数成分比較手段によって比較された結果、周波数が最も大きな値で周波数成分保持手段に保持された画像を表示する表示手段からなる構成を有している。

【0008】これにより、撮影されている対象物の焦点ボケによる周波数変化が最も大きな帯域を合焦判定に用いることが可能となる。

【0009】第3に、焦点の異なる複数の位置を指示する焦点位置変更手段と、レンズと、前記焦点位置変更手段によって指示された焦点位置にレンズの位置を移動させるレンズ位置移動手段と、前記レンズを通した光によって得られる画像を電気信号に変換する電気信号変換手段と、前記電気信号変換手段によって電気信号に変換された画像情報を異なる焦点距離により振り分ける画像振分け手段と、前記振り分け手段によって振り分けられた画像情報を蓄積する複数の画像蓄積手段と、周波数を解析する際解析に用いる周波数のバンド幅を変更するバンド幅変更手段と、前記バンド幅変更手段によって変更されたバンド幅を保持するバンド幅保持手段と、前記複数の画像蓄積手段に蓄積された画像情報の周波数を前記バンド幅変更手段に保持されたバンド幅が変更される毎に解析する周波数解析手段と、前記周波数解析手段によって解析された周波数成分を保持する複数の周波数成分保持手段と、前記複数の周波数成分保持手段によって保持された周波数成分を比較し、前記バンド幅変更手段の変更したバンド幅のうち、前記複数の周波数成分保持手段の保持する周波数成分の差が最も大きなものを求める周波数成分比較手段と、前記複数の周波数成分保持手段に保持された周波数成分の差が最も大きく、かつ1つの周波数成分に保持手段に保持された周波数成分が他の周波数成分保持手段に保持された周波数成分より大きな値で画像蓄積手段に保持された画像を表示する表示手段をからなる構成を有している。

【0010】これにより、検出したい物体の特徴に合わせた周波数解析を行うことが可能となる。

【0011】第4に、第1の構成に記載の、電気信号変換手段は、格子状に配列された複数の受光ユニットと、

前記受光ユニット間は伸縮可能な素材によって結ばれ、前記受光ユニットで受光された光はCCDによって電気信号に変えられ、前記受光ユニット全体は、焦点位置変更手段の構成を有している。

【0012】これにより、焦点合わせの位置を変えることによって発生する画像の拡大縮小を補正することができる。

【0013】第5に、焦点距離の異なる複数のレンズを並べたことによって構成される合わせレンズと、前記合わせレンズによって集光された光を縮小する縮小手段と、前記合わせレンズによって集光された光が混ざらないようにする仕切り板と、前記縮小手段によって縮小された光を電気信号に変える電気信号変換手段と、前記電気信号変換手段によって変換された画像情報を蓄積する複数の画像蓄積手段と、前記複数の画像蓄積手段によって蓄積された画像を比較し、周波数成分の最も大きい物を求める画像比較手段と、前記画像比較手段によって比較された画像情報の中で、画像情報の周波数成分が最も大きな値で画像蓄積手段に蓄積されたその画像を表示する表示手段の構成を有している。

【0014】これにより、焦点位置を変えた画像を複数枚同時に撮影することが可能となる。

【0015】第6に、第4の構成において、集光手段の集光した光を一旦光ファイバーに通し、集光手段より離れた位置に電気信号変換手段を有している。

【0016】これにより、レンズの位置を画像を解析する場所よりも遠くに置くことが可能となる。

【0017】第7に、第5の構成における物体監視装置を複数台用いる構成を有している。

【0018】これにより、物体の周りに障害物がないか否かを検出することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1は、本発明の第1の実施例の説明図である。図1において、1は光を一ヵ所に集め物体の像を生成するレンズ、2はレンズの位置を移動するレンズ位置移動手段、3はレンズによって生成された像を電気信号に変えるCCDなどの電気信号変換手段、4は1から3まで構成される画像撮影手段、5は電気信号変換手段によって電気信号に変えられた画像を振り分ける振分け手段、6は画像の動きを検出する動き検出手段、7はレンズ位置移動手段2に対して信号を送りレンズ1と電気信号変換手段3の間の距離を変えて、異なった焦点距離の像を電気信号変換手段3の上に結ばせる焦点位置変更手段、8、9、10は画像振分け手段5によって振り分けられた電気信号変換手段3によって生成された像を蓄積するそれぞれ第1、第2、第3の画像蓄積手段、11は第1、第2、第3の画像蓄積手段8、9、10に蓄積された画像を比較する画像比較手段、12は比較された結果を表示する表示手段である。

【0020】図2は本発明の第1の実施例を説明した説明図である。図2において、4は画像撮影手段、22は物体である。画像撮影手段4は、図1のレンズ位置移動手段2の位置を変更して、画像撮影手段4からP1、P2、P3の距離に焦点を合わせた画像を撮影する。

【0021】この結果、23、24、25のような画像が得られる。これらは、それぞれP1、P2、P3に焦点を合わせた画像である。物体22は画像撮影手段4からの距離P2の位置にあるので、24の画像において焦点が合っておりボケのない映像が得られる。一方、23、25の画像は、焦点が合っていないので、ぼけた画像になる。

【0022】これらのボケの量を比較することによって、物体までの距離を推定することができる。（この方式については、例えば「カメラフォーカスを連続変化させた動画像を用いた奥行き分布検出」、工藤朋之、三池秀敏、情報処理学会、コンピュータビジョン研究会98-2、1996/1/18参照。）

以上が基本原理であるが、本発明では、以下の様な動作をおこなう。すなわち、図1において通常は画像振分け手段5は電気信号変換手段3によって得られた画像を動き検出手段6に送る。動き検出手段は画像中の動きを検出する。そして、動きが検出された時、焦点位置変更手段7に信号を送り、画像撮影手段4から、P1、P2、P3の位置に焦点を合わせせるようとする。これによって得られた画像は、画像振分け手段5によって、第1、第2、第3の画像蓄積手段8、9、10に送られ蓄積される。この時、第1、第2、第3の画像蓄積手段に蓄積された画像を撮影した時の焦点の位置が異なるので、画像の拡大縮小が発生しているが、画像振分け手段5は画像の拡大縮小を行って、各画像に撮影された物体が同じ大きさになるように補正を行う。画像の拡大縮小については実施の形態4において説明する。

【0023】その後、画像比較手段11によって画像が比較され、第2の画像蓄積手段9に蓄積された画像が最も焦点が合っている時、その画像が表示手段12に表示される。

【0024】図3は、本発明の実施の形態1の動作を示した説明図である。図3において、31および32は進入者Aおよび進入者B、33は画像撮影手段4の視野である。画像撮影手段4の視野33内に進入者A31または進入者B32が入ってきた時、動き検出手段6はそれを検出する。そして、焦点位置変更手段7に、レンズ位置移動手段が異なった3つの位置にレンズ1を動かす信号を与えるようとする。この結果、進入者Aのように、画像撮影手段Aから一定の距離P2を中心とするある範囲内に来た時ののみ、表示手段にその姿が写るようになる。

【0025】（実施の形態2）図4は本発明の実施の形態2である。図4において、要素1から6および8、

9、10は実施の形態1と同じである。41は周波数を解析する周波数解析手段、42は周波数のバンド幅を変更するバンド幅変更手段、43はバンド幅を保持するバンド幅保持手段、44、45、46はそれぞれ第1、第2、第3の周波数成分保持手段、47は周波数成分比較手段、48は表示手段、49はブロック位置保持手段、50はバンド幅分散値保持手段である。

【0026】図5は本発明の実施の形態2を説明した説明図である。図5において、51は画像、52は画像の一部、53は画像の一部の拡大図、54は画像の一部52の離散コサイン変換後の係数の並び、55は係数のひとつ、56および57は係数のバンド幅をきめる直線LAおよびLBである。

【0027】図5において、最初に画像51を小ブロックに分割する。分割するサイズは例えば縦横8画素づつとする。53は画像の一部52の拡大図である。53を離散コサイン変換(DCT)した結果の係数を並べたものが54であり、左上が直流成分で、右下に行く程高い周波数成分の係数を表している。

【0028】画像の一部が  $f(x,y)$  ( $x,y$ は0から7)で表される時離散コサイン変換は、58式で表される。この時  $C_n, C_m$  は59式で表される。離散コサイン変換の結果得られる係数  $A_{nm}$  は画像の一部51が  $8 \times 8$  画素の場合、全部で64個あるが、64個の一部を表すために、図5に示すように、LA56、LB57のような2つの直線を考え、このラインにのったものおよび挟まれているものを対象とする。それぞれの係数は画像の一部51の持つ周波数成分を反映しているので、これらの係数で表される周波数の範囲をバンド幅と呼ぶ。

【0029】ところで、DCTの結果得られる係数は画像にボケが加わるに連れて変化するが、焦点が合っている時高い周波数成分が得られ、ぼけるに従って高い周波数成分は失われていく。このため、バンド幅内のDCT係数の2乗和Sをとれば、画像の合焦の度合いを比較することができる。この時、Sは60式で表される。

【0030】一方、DCTの係数は、画像の一部52が本来持っている周波数成分に依存し、画像の一部51が高い周波数を持っていれば、合焦した時得られる周波数は高く、沿うでなければ合焦していても低い周波数成分しかえられない。

【0031】そこで、撮影する対象物に合わせて、LA56、LB57で表されるバンド幅を変え、撮影する画像に適したバンド幅を求めながら物体の位置を求めるのが本発明の目的である。

【0032】図4で、第1、第2、第3の画像蓄積手段には、画像振分け手段5によって振り分けられ拡大縮小の補正がされた画像が蓄積されている。これらの画像は合焦の度合いは異なるものの同じ位置に同じ物体が撮影されている。そして、これらの画像は例えば  $8 \times 8$  画素のブロックに分割されている。ブロック位置保持手段は

このブロックの一つを指している。周波数解析手段41はブロック位置保持手段49の指している、第1、第2、第3の画像蓄積手段8、9、10に蓄積された画像の各ブロックに対してDCT変換を行う。そして、バンド幅保持手段43の保持しているLA56、LB57によって決定されるDCT係数について、(60)式で与えられる計算を行い、それぞれ第1、第2、第3の周波数成分保持手段44、45、46に格納する。これらの値をS1、S2、S3とし、(61)式で表されるSの分散値Tを計算する。

【0033】この結果は、バンド幅と共に、バンド幅分散値保持手段50に格納される。

【0034】次に、バンド幅変更手段42はバンド幅保持手段にバンド幅を少し変えるように指示を出す。そして、同じように分散値Tが計算される。そして、バンド幅分散値保持手段に保持されている分散値Tより今計算した分散値が大きい時は、バンド幅と分散値を最近のものに書き換え、そうでなければ何もしない。

【0035】バンド幅変更手段42によってLA56、LB57で表される全てのバンド幅について分散Tが計算された後、バンド幅分散値保持手段に保持されているバンド幅に従って再度周波数成分が第1、第2、第3の画像蓄積手段に格納されブロック位置保持手段によって指示されたブロックについて計算され、結果が第1、第2、第3の周波数保持手段44、45、46に格納される。

【0036】そして、第2の周波数成分保持手段に保持された周波数成分の値S2が、他の周波数成分保持手段に保持された周波数成分の値S1、S3より大きな時、第2の画像蓄積手段に格納された画像のうち、ブロック位置保持手段49によって指示されたブロックが表示手段48に表示される。

【0037】ブロック位置保持手段49は第1、第2、第3の画像蓄積手段8、9、10の全てのブロックを指して行くので、最終的に画像全体について、第2の画像蓄積手段9に保持されたブロックの周波数成分が一番大きなブロックが表示手段48に格納される。

【0038】(実施の形態3) 図6は本発明の実施の形態3のブロック構成図である。図6において、要素1から5、8から10、41、44から48は実施の形態2と同じである。61はバンドパターン指示手段、62はバンドパターン保持手段である。

【0039】図7は本発明の実施の形態3の動作を説明した説明図である。図7において、71および72はDCT係数の並びを示しており、影を付けた部分は周波数成分を比較する時対象とするDCT係数である。

【0040】71のように、縦方向のDCT係数のみを用いる場合は、縦方向に変化する画像を監視しやすく、逆に72の場合は横方向に変化する画像を監視しやすい。このため、検出する物体の持つ画像的な特徴をあら

かじめ知ることができれば効率良く物体を監視できる。  
【0041】そこで、監視する物体の画像的な特徴に合わせてバンドパターン指示手段にいくつかのバンドパターンを記録しておき、目的に応じてこのパターンをバンドパターン保持手段に送り、物体の監視を行う。

【0042】(実施の形態4) 図8は本発明の実施の形態4のブロック構成図である。図8では、実施の形態1と比較して、画像撮影手段4が、レンズ1、伸縮素材82、CCD83、受光面伸縮指示手段84によって構成されている。他の部分は実施の形態1と同じである。

【0043】図9は焦点位置を変えた時画像の拡大縮小の発生する様子を示している。図9において、91はレンズ、92は物体、93、94、95は投影面、96、97、98はそれぞれ投影面上で得られた像、99はレンズ1の焦点、100はレンズ1の光軸である。

【0044】物体92から出た光軸100に平行な光はレンズ91を通過すると焦点99を通る様に屈折する。また、レンズ91の中心を通過した光は直進する。この2つの交点が物体92の像が結ばれる位置である。図9では94の位置になっている。この前後に投影面93、95を置くと、物体92の像は、物体とレンズの中心を通る直線と投影面の交点を中心にしてボケる。そして、投影面が焦点に近い程像の大きさは小さくなる。実施の形態1では画像振分け手段5においてこの補正を行っていた。

【0045】図10は、集光手段81の詳細を示している。101はレンズ、102はプリズム、103は光ファイバである。レンズ101で集められた光は、プリズム102で光ファイバ103に送られる。この光は、図8に示すようにCCD83の1画素づつに送られる。

【0046】図11は伸縮手段を示している。111はバネ、112は形状記憶合金、113はヒーター、114は接続手段である。接続手段114は集光手段81と上下それぞれ接続されている。バネ111は接続手段を縮める方向の力を加えている。また、形状記憶合金112は、ヒーター113から熱を受けとった時、接続手段114を広げる方向の力を発生する。

【0047】図8において、レンズ1と集光手段81の距離が、レンズ位置移動手段2によって変更されると、それに応じて受光面伸縮指示手段84から伸縮素材82に信号が送られ、この信号に基づいてヒーター113が熱せられ、集光手段81同士の距離が変わる。この結果、画像振分け手段5によって画像の拡大縮小を行う必要がなくなる。

【0048】(実施の形態5) 図12は本発明の実施の形態5のブロック構成図である。図12において、121は合わせレンズ、122は仕切り版、123は縮小手段、3は電気信号変換手段、8、9、10はそれぞれ第1、第2、第3の画像蓄積手段、11は画像比較手段、12は表示手段である。

【0049】図13は合わせレンズを説明した説明図である。131、132、133はそれぞれレンズで焦点距離が異なっている。レンズ131、132、133の中央部分を切り取って121の様な合わせレンズを作成する。134は121を側面から見た図である。

【0050】図12において、合わせレンズを通した光は仕切り版122によって互いに混ざらないようにして縮小手段123に入力され縮小された後、電気信号変換手段5に送られる。

【0051】このようにして、焦点距離の異なった3つの画像が得られ、それぞれ第1、第2、第3の画像蓄積手段に蓄積される。以下は実施の形態1で述べた物体検出の方法と同じである。

【0052】(実施の形態6) 図14は本発明の実施の形態6のブロック構成図である。図14において、141は光ファイバー、142は検出ユニット、143は受光ユニットである。

【0053】図14は光ファイバー141が縮小手段123と電気信号変換手段5をつないでいる以外は実施の形態5と同じである。検出ユニット142は、電気信号変換手段5、第1、第2、第3の画像蓄積手段9、10、11および画像比較手段11によって構成されている。また、受光ユニット143は、合わせレンズ121、仕切り版122、縮小手段123によって構成される。

【0054】本実施の形態6では、光ファイバー141が受光ユニット143と検出ユニットを繋いでいるため、画像を撮影する場所とこれを見る場所を離れた場所に置くことができる。

【0055】図15は、実施の形態6をさらに発展させたものである。複数の受光ユニットと検出ユニットが光ファイバで結ばれ、画像合成手段151によって合成され、多重画像表示手段152に表示される。

【0056】図16はこの利用方法を示したものである。図16において、161は車である。図16のように車の周囲に複数の受光ユニットを配置し、多重画像表示手段を車内におけば、車の周囲を監視することができ、車庫入れの際の衝突防止等に役立つ。

【0057】

【発明の効果】以上本発明によれば、第1に物体位置を検出する際に、焦点の異なる画像を常に撮影している必要がない、第2に物体の持つ周波数特性に合わせて物体を撮影した画像を解析する周波数のバンド幅を変える事ができる、第3に検出したい物体の特徴に合わせて周波数解析方法を変えることができる、第4に焦点を変えた画像を比較する際画像のサイズを変える必要がない、第5に物体を検出する際、焦点合わせの位置の異なった画像を同時に撮影することができる、第6に画像を撮影する部分と解析する部分を離れた場所に置くことができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1のブロック構成図

【図2】本発明の実施の形態1説明図

【図3】本発明の実施の形態1の動作説明図

【図4】本発明の実施の形態2のブロック構成図

【図5】本発明の実施の形態2の説明図

【図6】本発明の実施の形態3のブロック構成図

【図7】本発明の実施の形態3の動作説明図

【図8】本発明の実施の形態4のブロック構成図

【図9】実施の形態4における焦点位置を変えた場合の説明図

【図10】実施の形態4における集光手段の構成図

【図11】実施の形態4における伸縮手段の構成図

【図12】本発明の実施の形態5のブロック構成図

【図13】実施の形態5における合わせレンズの説明図

【図14】本発明の実施の形態6のブロック構成図

【図15】実施の形態6のブロック構成詳細図

【図16】実施の形態6の利用方法を説明した図

【図17】従来例の説明図

## 【符号の説明】

- 1 レンズ
- 2 レンズ位置移動手段
- 3 電気信号変換手段
- 4 画像撮影手段
- 5 画像振り分け手段
- 6 動き検出手段
- 7 焦点位置変更手段

7 焦点位置変更手段

8 第1の画像蓄積手段

9 第2の画像蓄積手段

10 第3の画像蓄積手段

11 画像比較手段

12 表示手段

41 周波数解析手段

42 バンド幅変更手段

43 バンド幅保持手段

44 第1の周波数成分保持手段

45 第2の周波数成分保持手段

46 第3の周波数成分保持手段

47、50 周波数成分比較手段

48 表示手段

49 ブロック位置保持手段

61 バンドパターン指示手段

62 バンドパターン保持手段

81 集光手段

82 伸縮素材

83 C C D

84 受光面伸縮指示手段

121 合わせレンズ

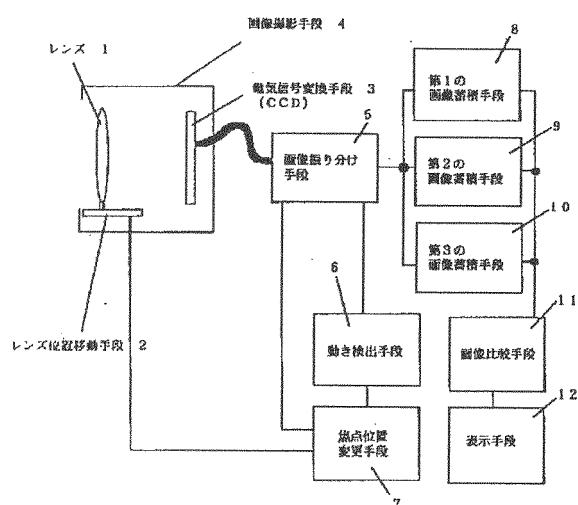
122 仕切り板

123 縮小手段

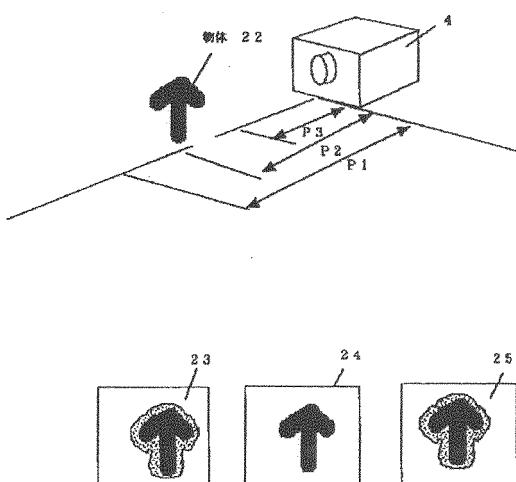
141 光ファイバー

142 受光ユニット

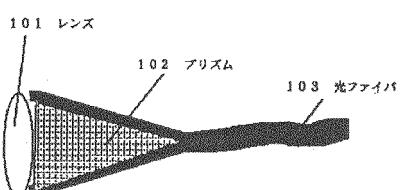
【図1】



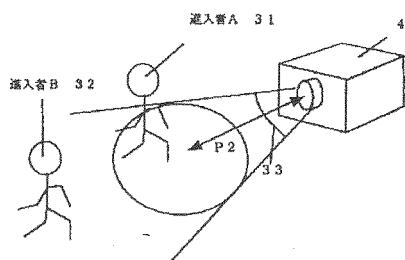
【図2】



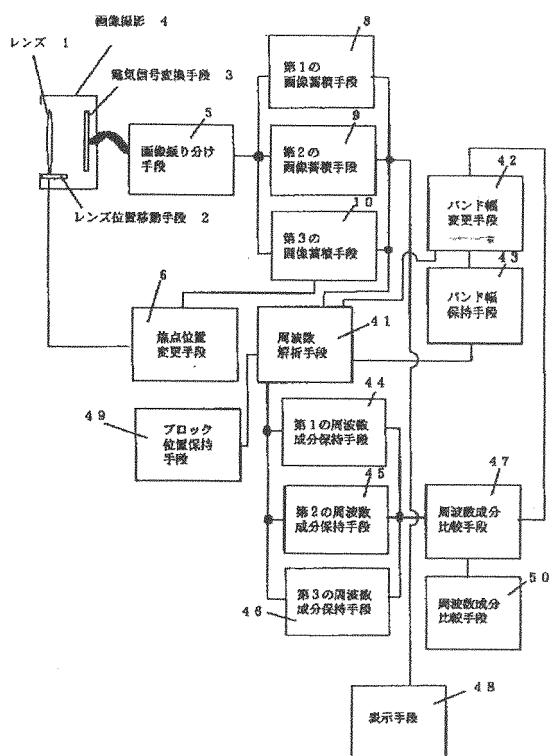
【図10】



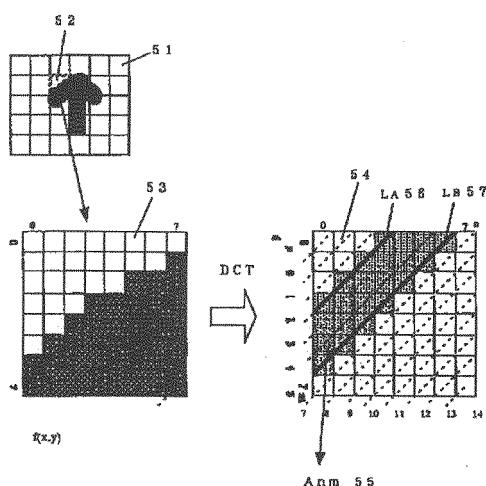
【図3】



【図4】



【図5】

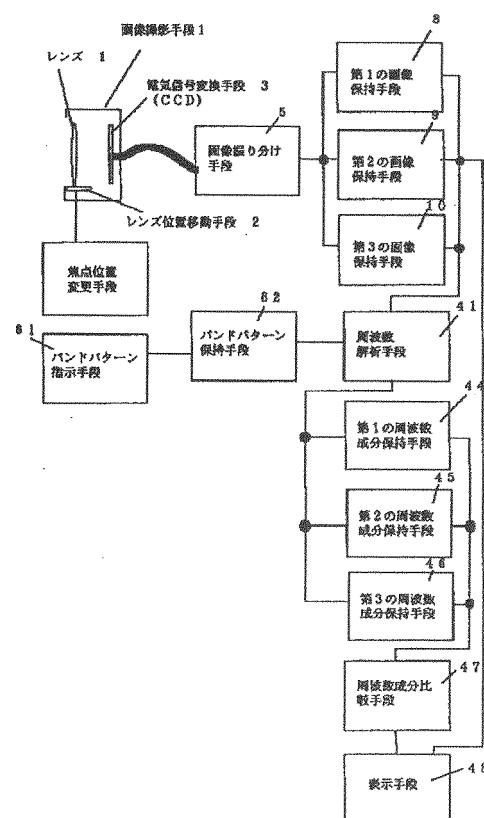


$$C_n C_m = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}} & \text{for } n, m = 0 \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (59)$$

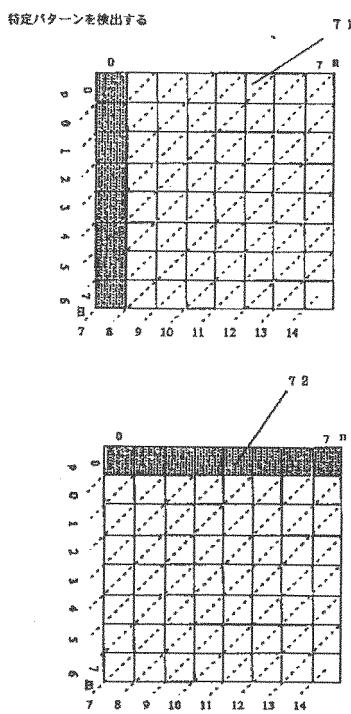
$$S = \sum_{x,y \in \text{ドット内}} A_{nm}^2 \quad (60)$$

$$T = \frac{\sum_{x,y} (S_x - \bar{S})}{3} \quad (\bar{S} \text{は } S_x \text{ の平均}) \quad (61)$$

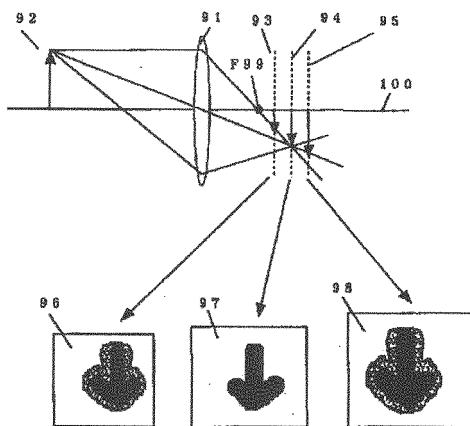
【図6】



【図7】

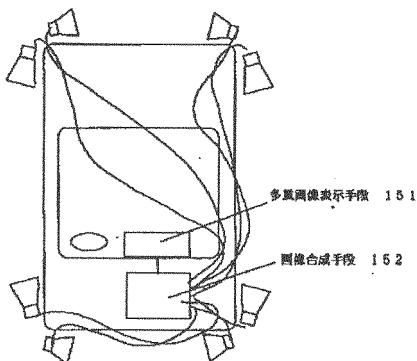


【図9】

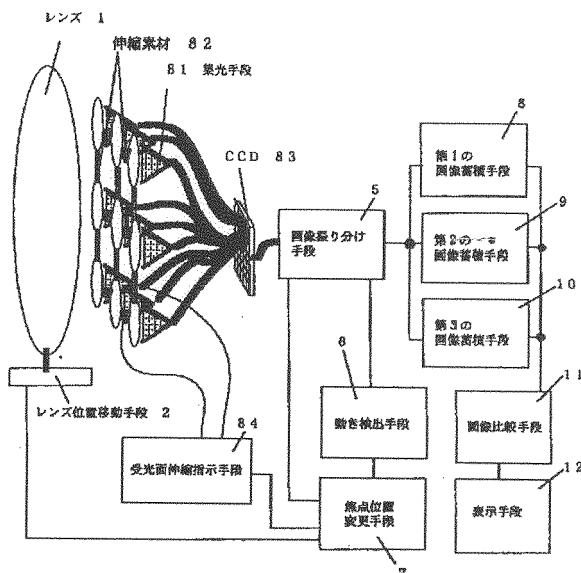


【図16】

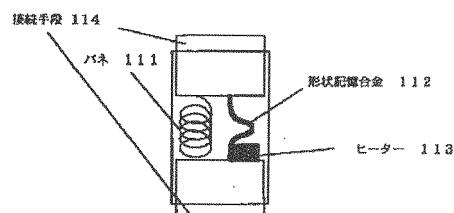
平 161



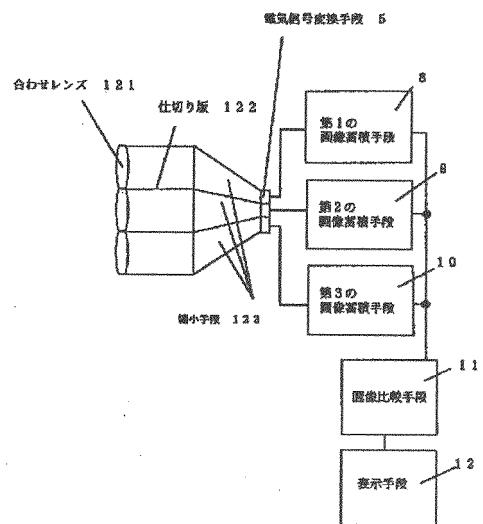
【図8】



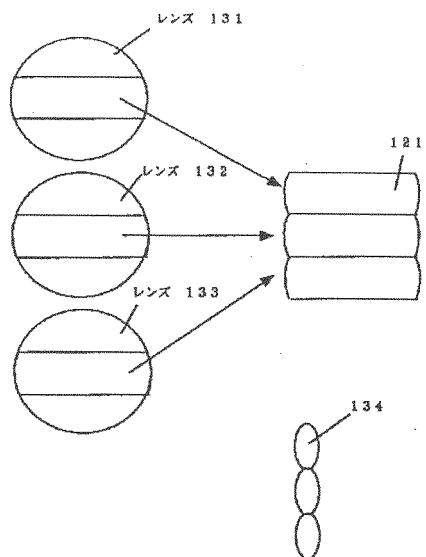
【図11】



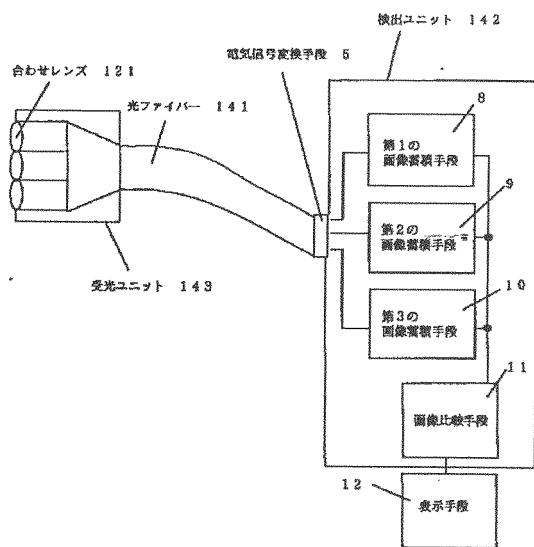
【図12】



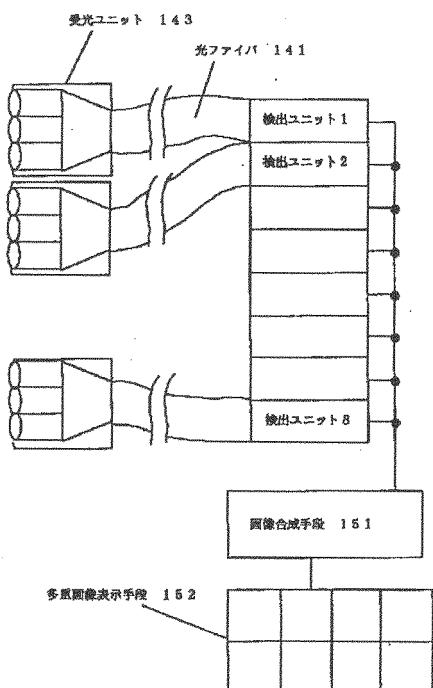
【図13】



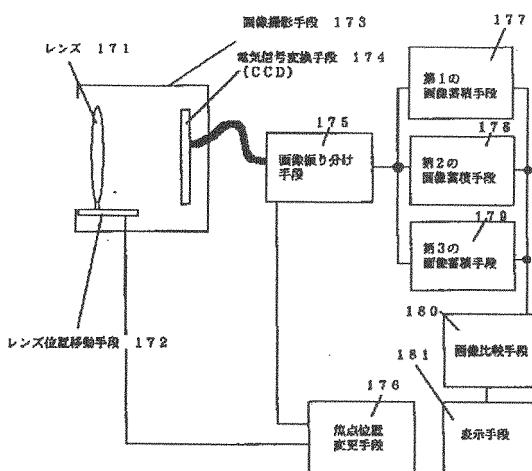
【図14】



【図15】



【図17】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA00 AA01 AA06 BB05 CC11  
CC16 EE05 FF04 FF10 JJ03  
JJ05 JJ26 LL02 LL04 LL46  
QQ00 QQ16 QQ23 QQ24 QQ25  
QQ27 QQ33 QQ41 QQ44 SS02  
SS13  
5B047 AA30 BB06 BC05 BC08 BC14  
CA17 CB11 CB21 DC11 DC20  
5C022 AA01 AB21 AB61 AC01 AC69  
AC75  
5C054 AA01 CC02 CE16 CG08 EA01  
EB05 FE02 FE09 HA19